

Recherches sur les artères périostées des os longs du membre inférieur

THESE

présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine Générale
et Coloniale et de Pharmacie de Marseille

Le 16 décembre 1954

par

Louis-José COURBIL

Né le 1^{er} Octobre 1930 à Pamiers (Ariège)

Diplômé de Médecine Coloniale

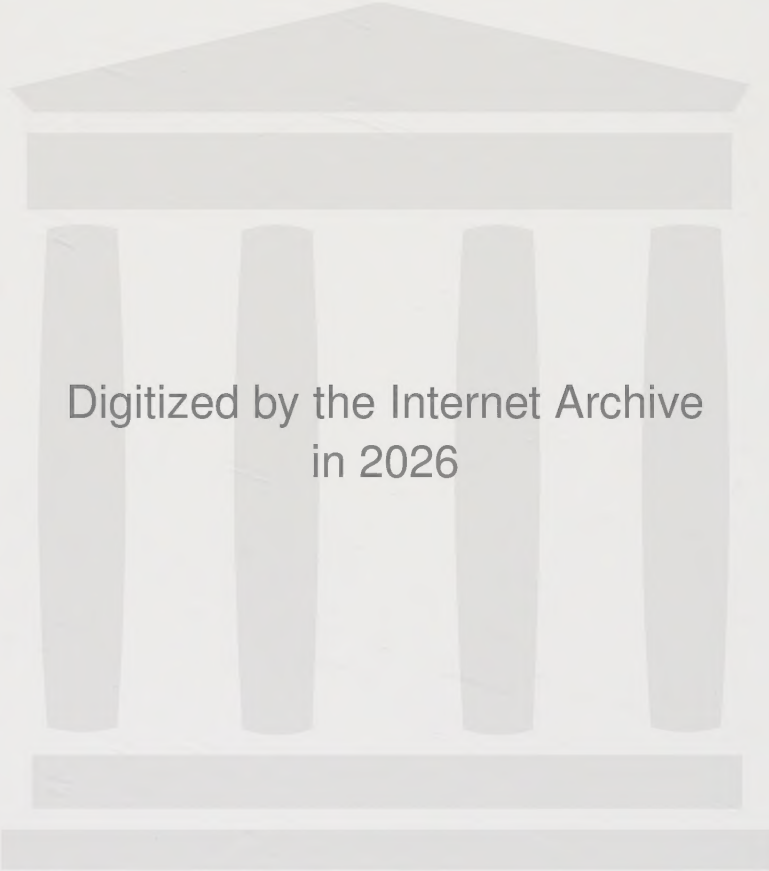
Ancien Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Examineurs de la Thèse	{	MM. GRISOLI, Président	}	Assesseurs
		BLANC		
		GRANJON		
		HENRY		
		DELOM		

1954

IMPRIMERIE SCHNEIDER
16, Quai de Rive-Neuve
Marseille



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Recherches sur les Artères Périostées des Os longs du Membre Inférieur

*(travail réalisé au Laboratoire
d'Anatomie de la Faculté de
Médecine.)*

(Pr. GRISOLI.)

Recherches sur les artères périostées des os longs du membre inférieur

THESE

présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine Générale
et Coloniale et de Pharmacie de Marseille

Le 16 décembre 1954

par

Louis-José COURBIL

Né le 1^{er} Octobre 1930 à Pamiers (Ariège)

Diplômé de Médecine Coloniale

Ancien Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Examineurs
de la Thèse

MM. GRISOLI, Président
BLANC
GRANJON
HENRY
DELOM

Assesseurs

1954
IMPRIMERIE SCHNEIDER
16, Quai de Rive-Neuve
Marseille

PERSONNEL ENSEIGNANT DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE ET COLONIALE ET DE PHARMACIE DE MARSEILLE

Doyen : G. MORIN

Assesseur : J. DELPHAUT

Doyen Honoraire : L. IMBERT

Professeurs Honoraires :

MM. AUBARET, AUDIBERT, BELTRAMI, BREMOND, GABRIEL,
HECKENROTH, JOYEUX, OLMER, RIMATTEI, ROCHE, ROGER.

Chargé de Cours Honoraire : M. TIAN

Secrétaire Principal : J. COMTE

Bibliothécaire : Mlle. PERRIN

Professeurs :

Anatomie
Anatomie Pathologique
Bactériologie et Pathologie générale.....
Botanique et Cryptogamie
Cardiologie clinique et expérimentale
Chimie médicale.....
Chimie analytique et Hydrologie.....
Chimie
Clinique Chirurgicale
Clinique Chirurgicale
Clinique Chirurgicale Infantile et Orthopédique
Clinique chirurgicale thérapeutique et Chirurgie expérimentale
Clinique Dermato-Syphiligraphique
Clinique Exotique
Clinique des Maladies du Système nerveux.....
Clinique Médicale
Clinique Médicale
Clinique Médicale Thérapeutique
Clinique des Maladies des Voies Digestives et
Clinique Médicale Infantile.....
Clinique Neuro-Chirurgicale
Clinique Obsétricale et Gynécologique
Clinique Ophtalmologique
Clinique Urologique
Histologie
Hygiène et Médecine Préventive
Matière Médicale
Médecine Légale et Médecine du Travail.....
Parasitologie ...
Pathologie Chirurgicale.....
Pathologie Interne
Pharmacologie
Pharmacie Chimique et Toxicologie
Pharmacie Galénique.....
Physiologie
Physique Médicale.....
Thérapeutique
Professeur sans Chaire

GRISOLI
GASTAUT
BRAHIC
PELLISSIER
JOUVE
DERRIEN
ARNOUX
DUMAZERT
FIOLE
MOIROUD
SALMON
de VERNEJOUL
CHARPY
BLANC
POURSINES
MATTEI
POINSO
OLMER J.
N.
GIRAUD
PAI LAS
CHOSSON
JAYLE
CHAUVIN
PICARD
SAUTET
BALANSARD
MOSINGER
RANQUE
CARCASSONNE
AUDIER
MERCIER
VIGNOLI
DELPHAUT
MORIN
DUBULOZ
PIERI
ROUX



Maîtres de Conférences Agrégés :

MM. BOURRET
DONNET
GREBUS

MM. MERCIER J.
MOURGUE
LISSITZKY

Agrégés en exercice :

MM. APPAIX
BERNARD
CREMIEUX
GRANJON
HENRY
LAMY
LAVAL
LENA

MM. MARONNEAUD
MONGES H.
OLLIVIER
OURGAUD
PAOLI
RAYBAUD
SERMENT
VAGUE

Agrégés libres :

MM. BERTHIER
DOR
FIGARELLA

MM. IMBERT
RECORDIER

Chargés des fonctions de Maîtres de Conférences :

Anatomie pathologique	M. PAYAN
Botanique et Cryptogamie	M. BERNARD P
Histologie.....	M. STAHL

Chargé des fonctions d'Agrégé :

Clinique Urologique.....	M. CHAUVIN F
--------------------------	--------------

A MA MERE,

*en trop modeste témoignage
d'affection.*

A MON PERE,

*mon premier conseiller dans ce
métier.*

A MES SŒURS,

A MON JURY DE THESE :

Monsieur le Professeur GRISOLI,
Professeur d'Anatomie,
Chirurgien des Hôpitaux,

*qui, très aimablement, nous a
ouvert son Laboratoire. Nous le
remercions du grand honneur qu'il
nous fait en présidant notre Thèse.*

Monsieur le Professeur BLANC,
Professeur de Clinique Exotique,

*dont nous avons suivi, pendant
deux années, l'enseignement.*

Monsieur le Professeur Agrégé GRANJON,

Monsieur le Professeur Agrégé HENRY,

Monsieur le Médecin-Colonel DELOM,
Professeur de Pathologie Chirurgicale
à l'Ecole d'Application du Service
de Santé des Troupes Coloniales,

*qui nous fit bénéficier, dans son
Service, de son précieux enseigne-
ment.*

En hommage respectueux.

A MONSIEUR LE MEDECIN LIEUTENANT-COLONEL
GUIDONI

Professeur à l'Université de Kaboul,

*qui m'inspira le sujet de cette
Thèse. Je lui exprime ici ma recon-
sance.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR GAMBARELLI,

Prosecteur d'Anatomie,

*qui me fournit aimablement cer-
tains éléments de ce travail. Nous
espérons continuer ensemble cette
étude.*

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX
CIVILS ET MILITAIRES D'HANOI,
DE LYON ET DE MARSEILLE.

AU DOCTEUR MORIN,

*en souvenir de cinq années pas-
sées ensemble.*

A LA FINE EQUIPE DU DETACHEMENT
DE MARSEILLE DE L'ECOLE
DU SERVICE DE SANTE MILITAIRE.

A LA MEMOIRE DE MES CAMARADES DE L'ECOLE
DU SERVICE DE SANTE MILITAIRE.

Morts au Champ d'Honneur.

INTRODUCTION

Jusqu'à ces dernières années, l'étude de la vascularisation des os longs avait été négligée. On n'avait pratiquement rien ajouté aux notions très succinctes de SIRAUD, dans sa thèse de Lyon, en 1894, qui se contentait de signaler l'origine de l'artère nourricière et de citer les principales branches artérielles donnant des rameaux au périoste.

Récemment, des études purement physiologiques furent faites (DUCUING - DE MARNEFFE), et surtout quelques études analytiques très précises sur la tête du fémur (TRUETA), le col du fémur (CHEYNEL, puis JUDET), la clavicule, l'humérus, le cubitus et le radius (GUILLAND).

Nous nous proposons de décrire les artères périostées du fémur, du tibia et du péroné, depuis leur origine, du tronc artériel principal jusqu'à leur terminaison intra-osseuse (ou tout au moins la terminaison apparente objectivée par la radiographie), en essayant de schématiser leur réseau purement périostal.

Nous mentionnerons, de plus, les artères nourricières, afin de mieux mettre en évidence la part prépondérante du périoste dans la vascularisation de l'os.

Dans notre étude, le processus fut le suivant :

- 1° Dissection des artères à destination osseuse, à partir des artères du membre inférieur.
- 2° Première radiographie de l'os débarrassé de ses parties molles.
- 3° Ablation du périoste à la rugine.
- 4° Deuxième radiographie objectivant seulement les rameaux artériels intra-osseux.

Une masse colorée et opaque aux rayons X avait été poussée dans la carotide primitive des cadavres utilisés. La masse colorée est à base d'huile de lin, colophane, acide phénique, minium et éther sulfurique.

Les quatre cadavres utilisés furent ceux sur lesquels GUILLAND avait déjà fait une étude pour le membre supérieur (thèse de Marseille, 1953).

CHAPITRE PREMIER

L'Extrémité supérieure du Femur

La vascularisation de cette région a été bien étudiée par des auteurs français : CHEYNEL, d'une part, JUDET, d'autre part, et des auteurs anglais : TRUETA et ses collaborateurs. L'étude de CHEYNEL, faisant suite aux travaux de BASSET, de FUNCK BRENTANO, est la plus complète. TRUETA s'est limité à la tête fémurale, JUDET au col fémoral.

Trois groupes artériels, d'importance très inégale, se partagent la vascularisation de l'E.S.F. Ce sont :

- l'artère circonflexe postérieure et interne,
- l'artère circonflexe antérieure et externe,
- l'artère du ligament rond.

1° **L'artère circonflexe postérieure et interne** est de beaucoup la plus importante.

Elle naît de la fémorale profonde — très rarement de la fémorale commune — très près de son origine. Elle s'engage entre pectiné et psoas et surgit à la face postérieure de la fesse, sous le carré cural.

Dans toutes nos dissections, nous avons trouvé une circonflexe postérieure très volumineuse de la taille d'une tibiale antérieure. Pour l'atteindre au niveau de son épanouissement, nous avons employé une voie d'accès postérieure, réclinant les sciatiques, incisant transversalement le carré crural.

a) Les premières artérioles périostées, issues de la circonflexe postérieure que nous rencontrons, sont destinées au petit trochanter. Elles sillonnent le tendon du psoas et s'épanouissent sur la tubérosité, s'anastomosant là avec des branches venues du grand trochanter.

b) Au niveau du bord inférieur de l'obturateur externe, nous avons constamment trouvé une branche naissant de la concavité de l'artère et s'insinuant dans la capsule. Elle

longe le bord inférieur du col et pénètre dans la tête à la limite du cartilage de revêtement. Elle est décrite par tous les auteurs sous le nom de vaisseau inférieur du col de LEXER et WALDENSTROM. Son trajet intra-osseux est court.

c) De la convexité de l'artère naissent de nombreuses artérioles pour le grand trochanter. Nous en avons isolé de trois à six qui sillonnent la face externe de cette éminence sous les bourses séreuses du grand et du moyen fessier, s'anastomosant largement avec les branches de la circonflexe antérieure.

d) De la concavité de l'artère naissent d'autres artérioles dont le trajet périosté est plus ou moins réduit.

Certains pénètrent d'emblée dans le grand trochanter. Nous avons isolé un à trois rameaux nourriciers pour cette tubérosité, et parmi ceux-ci, l'un est constant et important. Son orifice de pénétration se trouve sur la crête intertrochanterienne postérieure, à mi-distance du petit trochanter et du bord supérieur du grand trochanter. Son trajet intra-osseux, bien objectivé par nos radiographies, est vertical, très légèrement oblique en avant et en dehors. Long de 4 à 6 centimètres, **ce rameau nourricier des trochanters** s'anastomose dans le canal médullaire avec la branche ascendante de la nourricière diaphysaire.

D'autres traversent la capsule et la synoviale et pénètrent plus au loin dans la face postérieure du col, comme le rameau de LEXER et WALDENSTROM. Leur trajet intra-osseux est réduit, sauf deux ou trois, qui contribuent à former l'important lacis artériel du col fémoral.

e) Enfin, peu avant de s'épuiser, la circonflexe postérieure va donner un groupe de vaisseaux très importants. C'est BARKOW, le premier, qui les décrivit. Ils sont au bord supérieur du col ce que le rameau de LEXER est au bord inférieur.

Toujours ce faisceau de BARKOW nous a paru le plus important : d'abord, par la dissection où nous avons constamment trouvé le long du bord supérieur du col deux à trois rameaux cheminant dans un repli de la synoviale et pénétrant dans la tête à la limite du cartilage de revêtement, à un ou deux millimètres les uns des autres.

La radiographie nous permet de préciser leur trajet intra-osseux. Le premier entré a un trajet récurrant d'un ou deux centimètres. Il irrigue le col fémoral.

Le dernier — ou les deux derniers le plus souvent —

sont destinés à la tête fémorale. Ils décrivent un trajet curviligne, sensiblement parallèle à la surface articulaire de la tête, allant du point de pénétration à un point situé un peu au-dessous de la fossette d'insertion du ligament rond. TRUETA, grâce à ses microartériographies, décrit minutieusement ces branches et la façon dont elles irriguent la tête fémorale. Il appelle « lateral epiphysal arteries » ces artères de la tête et « superior metaphysal artery » le rameau du col.

f) Si ces rameaux ci-dessus décrits sont constants dans leur pénétration osseuse, il n'en est pas de même du **rameau nourricier descendant du col**, qui pénètre, soit au niveau de la cavité digitale, soit en un point plus interne de la face postérieure du col.

Il affecte un trajet rectiligne, parallèle au rameau nourricier des trochanters situé plus bas. Mais, très vite, il donne des branches récurrentes pour tout le demi-cylindre inférieur du col. Ses branches terminales se dirigent vers le diaphyse.

Ce rameau, l'artère de la tête de TRUETA et le rameau nourricier des trochanters forment les trois artères les plus importants de l'épiphyse supérieure.

2° L'artère circonflexe antérieure et externe :

De calibre bien inférieur à celui de la circonflexe postérieure, se détache, en général, au même niveau ou d'un tronc commun avec celle-ci. Elle s'insinue entre psoas et droit antérieur, vient s'appliquer contre l'os, un peu en dehors de la limite capsulaire externe, traverse les insertions trochantériennes du vaste externe et s'épanouit sur les faces externe et postérieure du grand trochanter.

C'est encore BARKOW qui a isolé ce faisceau périosté trochantérien. Nous l'avons toujours rencontré dans nos dissections, mais il est grêle, et s'il participe effectivement à la vascularisation du grand trochanter, c'est beaucoup moins que les artérioles venues de la circonflexe postérieure.

De ce faisceau, la branche la plus importante est une des plus bas situées. Longue et flexueuse, elle descend vers la face antérieure de la diaphyse, s'insinuant à travers les insertions du crural.

Si ce faisceau périosté constitue, en quelque sorte, l'épanouissement terminal de l'artère, elle n'en donne pas moins, en cours de trajet, d'autres branches moins importantes capsulo-périostées. Une seule supporte la comparaison avec

celles de la face postérieure. Elle pénètre dans la capsule, puis dans le col, à mi-distance de la ligne inter-trochantérienne antérieure et du cartilage de revêtement. C'est ce que NUSSBAUM avait appelé le « rameau nourricier antérieur du col » et que TRUETA décrit sous le nom d'« inferior metaphysial artery ». Sa distribution intra-osseuse se fait de la façon suivante : elle donne deux branches, l'une ascendante, l'autre récurrente. Cette dernière paraît irriguer l'hémicylindre inférieur du col.

3° Le **pédicule vasculaire du ligament rond** provient d'une branche postérieure de l'obturatrice.

Sur lui, les opinions divergent encore. ROUVIERE affirme son existence, TESTUT décrit un rameau très grêle qui s'arrêterait généralement à la fossette du ligament rond.

FUNCK ERLINTANO décrit de nombreuses artérioles dans le ligament rond du fœtus et de l'enfant, mais n'en trouve pas dans la majorité des pièces d'adulte.

Très récemment, CHEYNEL fit une mise au point minutieuse de la question : chez le nouveau-né, il existe de nombreuses artérioles qui ne pénètrent pratiquement pas dans la tête encore cartilagineuse.

Chez l'adulte, l'étude microscopique montre de petits vaisseaux à la périphérie du ligament, très peu au centre — la radiologie objectiverait des anastomoses intra-osseuses avec les systèmes circonflexes.

Chez le vieillard, il n'a pas, le plus souvent, obtenu d'infection vasculaire et il en déduit que ces artères diminuent avec l'âge.

TRUETA, enfin, reconnaît que la vascularisation du ligament rond peut être négligeable ou même absente, mais il se refuse à mettre ce fait en rapport avec l'âge du sujet. Il appelle son artère la « medial epiphysial artery ».

Personnellement, sur nos huit pièces, deux fois seulement nous avons trouvé des artérioles dans le ligament rond, d'ailleurs sans pénétration intra-osseuse.

★★

Que conclure de cette étude ?

C'est que la véritable artère de l'extrémité supérieure du fémur est la circonflexe postérieure.

Elle irrigue le périoste des 3/4 du grand et du petit tro-

chanters. Elle fournit au grand trochanter ses principaux rameaux nourriciers.

Par les rameaux du faisceau de BARKOW, elle conditionne une grande partie de la vascularisation du col et de la tête.

**

QUELQUES CONSIDERATIONS PATHOGENIQUES SUR LA HANCHE.

Les fractures du col du fémur.

C'est un fait maintenant bien établi que, dans les fractures cervicales vraies, la cause essentielle de la pseudarthrose est la mauvaise vascularisation du segment céphalique. En effet, nous voyons qu'un trait de fracture sous-capital coupe le faisceau de BARKOW, du moins, comme le fait remarquer TRUETA, certainement dans les fractures par adduction (en coxa-vara, non engrenées). Or, ce faisceau représente le seul apport des circonflexes à la tête. Reste le pédicule du ligament rond : nous avons vu son inconstance ; que l'on croit, comme CHEYNEL, qu'il dépend de l'âge, ou bien que non, comme TRUETA, il n'en est pas moins vrai qu'il est souvent absent. Et, dans ce cas, la nécrose de la tête est la règle. Le pronostic d'une tête fémorale après fracture par adduction est donc toujours réservé.

Le col restant dans les arthrophastics de la hanche.

CHEYNEL attira, récemment, l'attention des orthopédistes sur les atrophies post-opératoires du col fémoral et, à la lumière de ses études personnelles sur la vascularisation de cette région, en indique les principales raisons.

Il est bien évident que la voie d'abord, devra être antérieures, puisque nous avons vu que le plus gros apport vasculaire se fait par la face postérieure de la capsule, par la circonflexe postérieure.

Mais, d'autre part, on aura intérêt à respecter le plus possible, cette capsule, vecteur de la plupart des vaisseaux, augmentant ainsi d'autant plus les chances de bonne vascularisation du col restant.

« La plupart des cas d'atrophie constatés se sont produits au cours des premières années, lorsque nous n'avons pas traité le col fémoral distal avec suffisamment de respect. Je pense que l'attache distale de la capsule articulaire doit toujours être préservée, de manière à ce qu'elle ne gêne pas



RADIO N° 1

**FEMUR (EPIPHYSE ET METAPHYSE SUPERIEURES)
après déperiostage**

On voit l'artère de la tête et son parallélisme avec la cicatrice du cartilage conjugal, la richesse vasculaire de la métaphyse (col et trochanters) où l'on distingue en particulier la nourricière inférieure du col et la nourricière des trochanters. Celle-ci s'anastomose largement avec la branche ascendante de la nourricière.

la circulation qui pénètre dans cette articulation » (SMITH PETERSEN).

Pour éviter une ischémie du col restant, il faut respecter certaines règles que JUDET résume ainsi :

- incision antérieure type HUETER, limitée à la zone juxta-coxale ;
- pas de capsulectomie systématique ;
- pas de rugination du col ;
- pas de fraisage étendu du moignon du col.

La Coxarthrose.

C'est TRUETA qui élaborera la théorie la plus récente de la pathologie vasculaire de la coxarthrose, grâce à ses méthodes microradiographiques signalées plus haut.

La première lésion de la coxarthrose apparaît au niveau d'une zone de cartilage qui n'est soumise à aucune pression (comme si, croit-il, les alternatives d'appui et de repos sont nécessaires à la nutrition correcte du cartilage articulaire). Cette ulcération du cartilage, à l'origine avasculaire comme tout cartilage articulaire, va conditionner une réaction des vaisseaux de l'os voisin (en l'occurrence, les artères du faisceau de BARKOW). Le cartilage, envahi par les vaisseaux, devient os, tissu ossifié rouge et hémopoïétique : c'est l'ostéophyte.

La phase hyperhémique et constructive de la maladie est passée, vient ensuite la phase de nécrose et d'extension à tout l'article.

CHAPITRE II

La Diaphyse Fémorale

Trois parties sont à distinguer :

- le quart supérieur de la diaphyse, qui relève des territoires des circonflexes ;
- la partie moyenne, qui relève de la fémorale profonde ;
- le quart inférieur, qui entre déjà dans le domaine de la poplitée.

Le **quart supérieur de la diaphyse** est essentiellement vascularisé par une branche longue, flexueuse, issue du faisceau de la circonflexe antérieure. Elle s'insinue à travers les insertions du muscle crural et on peut la suivre parfois jusqu'au milieu de la diaphyse.

Acessoirement, on trouve, de part et d'autre de la ligne âpre, quelques artéριοles venues de la fémorale profonde.

La **partie moyenne de la diaphyse** a une vascularisation très riche et beaucoup plus complexe.

Schématiquement, on observe deux systèmes :

- celui de la ligne âpre,
- celui des perforantes.

a) Les **perforantes** — trois, en général — perforent le grand adducteur près de la ligne âpre. C'est à ce niveau qu'elles donnent, sitôt arrivées dans la loge postérieure de la cuisse, chacune une à deux branches périostées, qui vont parcourir la diaphyse d'arrière en avant et de dedans en dehors. Elles s'anastomosent entre elles, d'abord le long de la ligne âpre, ensuite sur la face antérieure de l'os.

b) Le **système de la ligne âpre** est constitué par l'anastomose :

- d'une part, d'une branche de la fémorale profonde, peu avant qu'elle ne donne la première perforante ;
- d'autre part, d'une branche de la fémorale superficielle, née juste avant l'anneau du grand adducteur. —

Cette « artère de la ligne âpre », de faible calibre, circule donc entre les adducteurs en avant, le tendon du vaste externe en arrière.

Elle donne, en dedans comme en dehors, quatre à cinq branches à trajet horizontal, perforant les insertions tendineuses des adducteurs et du vaste externe, cravatant la diaphyse et s'anastomosant entre elles sur sa face antérieure. Plus grêles que les branches issues des perforantes, comme elles s'anastomosent le long de la ligne âpre.

C'est dans cette partie moyenne de la diaphyse que la radiographie, après déperiostage, objective les sinuosités de la branche descendante de l'artère nourricière.

Nous avons toujours trouvé une volumineuse artère nourricière unique (certains auteurs en décrivent deux) issue de la fémorale profonde et pénétrant dans la ligne âpre à l'union du tiers supérieur et du tiers moyen de la diaphyse. Son trajet intra-cortical, dirigé vers l'épiphyse supérieure, est assez court. Dans le canal médullaire, elle va donner une branche ascendante courte se terminant dans les lacs sanguins de la métaphyse supérieure, et une branche descendante longue, s'épuisant en général avant la métaphyse inférieure.

La richesse vasculaire de cette partie moyenne de la diaphyse et l'important manchon musculaire du crural expliquent la rareté des pseudarthroses de cette région (dans les fractures correctement réduites).

La nette prédominance de l'apport périosté (diaphysaire et metaphysaire) sur l'apport de la nourricière explique le succès de cette récente thérapeutique qu'est l'enclouage centro-médullaire, bien que certains auteurs, comme M. SALMON, réprouvent cette « démédullation » si peu physiologique.

La fracture fermée de la diaphyse fémorale est l'indication de choix du clou. Un inconvénient minime de la méthode reste la formation d'un cal un peu hypertrophique.

Le quart inférieur de la diaphyse est vascularisé par deux artères importantes :

- a) en dedans, une grosse branche venue, soit de la fémorale superficielle directement, soit de la quatrième perforante ;
- b) en dehors, l'artère anastomotique inférieure de BOURGERY, branche externe de la poplitée, née 4 ou 5 cm. au-dessus de l'articulaire supéro-externe, et

qui donne une branche récurrente ascendante comparable en calibre et en épanouissement à celle venue de la circonflexe antérieure.

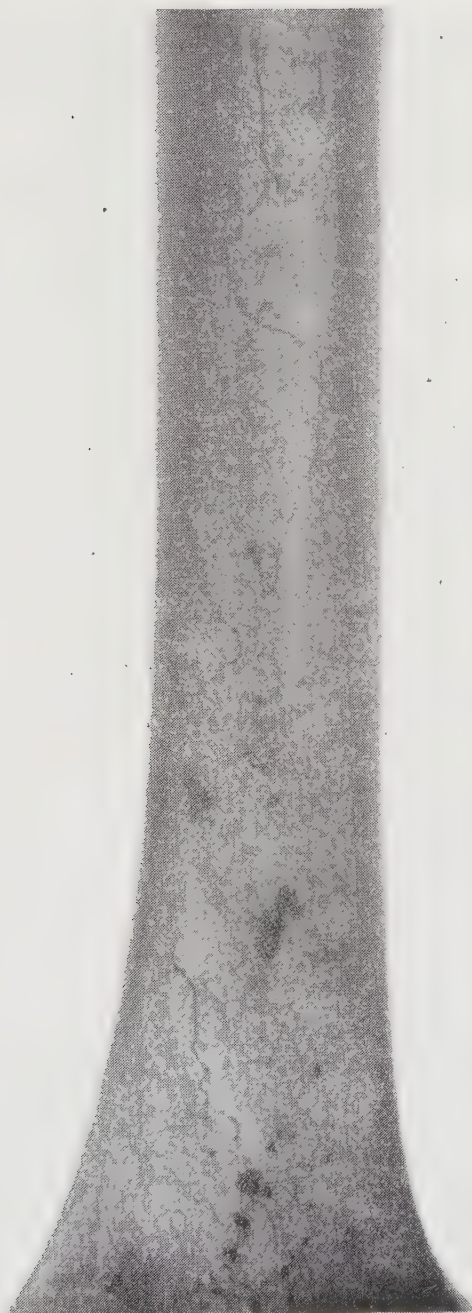
★★

Comment schématiser cette vascularisation complexe du fût diaphysaire ?

Les 3/4 supérieurs sont recouverts du manchon du muscle crural. L'apport vasculaire périoste est représenté par un très riche réseau artériel constitué par la branche diaphysaire de la circonflexe antérieure des branches des periorantes et de l'artère de la ligne âpre. Notons que les artères du muscle crural ont une grande importance pour cette partie du fémur, si l'on en juge par **le nombre des anastomoses musculo-périostées que l'on rencontre** (SALMON). La dissection est ici très délicate, partagé que l'on est entre le risque de conserver une artère purement musculaire si l'on ne désinsère pas assez le manchon musculaire, et le risque d'arracher le périoste et ses artères, si l'on veut désinsérer de trop près.

Enfin, en arrière, l'artère de la ligne âpre au centre, les anastomoses de part et d'autre de cette ligne âpre constituent une « triple arcade vasculaire » dont les possibilités de suppléance ne peuvent être négligées.

Le quart inférieur de la diaphyse, s'il n'a pas d'insertion musculaire, n'en est pas moins très richement vascularisé par les deux branches décrites plus haut. Il semble, d'ailleurs, que plus on descend le long de la diaphyse et plus volumineuses sont ses artérioles, comme si elles avaient compensé l'absence de l'apport musculaire. Cette région s'apparente déjà à l'épiphyse inférieure où la vascularisation est si dense, ainsi que nous allons le voir plus bas.



RADIO N° 2
FEMUR (METAPHYSE INFÉRIEURE)
après déperióstase

On voit les nombreuses branches perforantes venues du réseau périosté, leurs anastomoses avec les terminales de la branche descendante de la nourricière et des lacs sanguins particulièrement importants.

CHAPITRE III

L'Extrémité inférieure du Fémur

Sur le plan périosté, l'extrémité inférieure du fémur possède la vascularisation la plus riche de tout le membre inférieur.

Elle provient de la fémorale superficielle et de la poplitée.

En dehors, le condyle externe est recouvert par l'éventail de l'articulaire supéro-externe. Cette artère, beaucoup plus volumineuse que l'homologue interne, contourne le condyle externe en passant au-dessous du biceps. Et aussitôt, sa branche profonde s'épanouit en un « éventail » d'artérioles très nombreuses qui vont cheminer verticalement contre l'os, traverser la synoviale, y rester ou bien aller jusqu'à la limite du cartilage hyalin où elles s'épuisent.

En haut, l'articulaire supéro-externe s'anastomose largement avec les branches d'une artériole externe de la poplitée, homologue externe, en quelque sorte, de la grande anastomotique.

En dedans, l'articulaire supéro-interne, assez grêle en général, contribue à la vascularisation de la portion postérieure du condyle interne.

Mais toute la partie antérieure et antéro-interne du condyle est irriguée par la branche profonde de la grande anastomotique qui affecte ici une disposition « en râteau ». Cette branche suit la corde du grand adducteur jusqu'à son tubercule, et là, tandis qu'une branche grêle continue sa direction en-dessous du tubercule, une branche importante la quitte à angle droit et se dirige jusqu'à la ligne médiane antérieure au-dessus de la gorge de la poulie fémorale. Tout le long de son trajet, elle donne une douzaine d'artérioles qui descendent vers le cartilage de revêtement. Parmi celles-ci, la plus postérieure, lorsqu'elle arrive aux confins de ce cartilage, présente un trajet récurrent curviligne de 2 ou 3 cm., le long de la limite de ce cartilage, et se termine à l'angle postéro-interne de la surface articulaire du condyle interne.

En arrière, l'espace triangulaire poplitée possède également une très riche vascularisation périostée.

Dans la partie supérieure de l'espace, elle provient de rameaux venus de la grande anastomotique et de son homologue externe.

Dans la partie inférieure, ce sont des branches venues directement de la poplitée. Il n'y a pas une artéculaire moyenne, mais deux à quatre artérioles qui se dirigent à angle droit de la face antérieure de la poplitée, traversent l'abondant tissu adipeux de cette région (où la dissection est particulièrement délicate) et se ramifient au contact de l'os en rameaux ascendants, descendants ou intra-osseux. On isole le plus souvent un rameau unique qui pénètre dans l'échancre intercondylienne et irrigue les ligaments croisés.

Nous voyons donc que la vascularisation de cette épiphyse inférieure est très dense. Si nous suivons la limite du cartilage hyalin, nous voyons sur tout son pourtour arriver une artériole tous les deux ou trois millimètres.

La radiographie, après déperiostage, nous montre que les rameaux intra-osseux ont un trajet court. On ne trouve pas d'artériole comparable à celle de la tête du fémur.

D'autre part, dans la métaphyse, les nombreuses artérioles qui ont pénétré par les orifices de la surface poplitée aboutissent rapidement à des lacs sanguins, plus nombreux et plus importants que ceux rencontrés dans l'épiphyse supérieure.

Bref, des dispositions vasculaires très différentes dans les deux épiphyses fémorales. En haut, une importante distribution intra-osseuse, que semble nécessiter la fonction de soutien ; en bas, une riche vascularisation périphérique, orientée vers le cartilage de revêtement.

Signalons enfin que toutes ces artérioles périostées, qu'elles donnent ou non des branches perforantes intra-osseuses, se distribuent à la synoviale. La vascularisation de la synoviale du genou, surtout dans sa portion sus-méniscale, nous paraît plus riche que celle de l'articulation coxo-fémorale. Cette irrigation si dense, ajoutée au fait que l'articulation fémoro-tibiale est si superficielle, expliquerait la fréquence des réactions synoviales (hydarthrose, hémorthise) au moindre traumatisme péri-articulaire.



RADIO N° 3

FEMUR (EXTREMITE INFERIEURE)

Le périoste et ses artères sont conservés

On voit, de haut en bas, les cinq apports principaux : la grande anastomotique, l'artère de BOURGERY, l'artéculaire supéro-interne, l'artéculaire supéro-externe et les artéculaires moyennes

CHAPITRE IV

Tibia

1° EXTREMITÉ SUPÉRIEURE.

Cette région avait été étudiée succinctement dans leurs thèses par BOU'ISSIERE (Montpellier), puis par CHABEUF (Marseille).

A sa vascularisation participent la poplitée et la tibiale antérieure. Sans être aussi dense que dans la partie correspondante du fémur, cette vascularisation n'en est pas moins riche.

a) **L'artculaire inféro-interne** est une grosse artère qui longe le muscle poplité jusqu'à son insertion tibiale, puis décrit une courbe à concavité supérieure, jusqu'aux environs de la tubérosité antérieure, à partir de laquelle son trajet devient vertical et ascendant le long du ligament rotulien.

Par sa concavité, elle donne de nombreuses artérioles périostées qui se distribuent à tout le condyle interne.

Par sa convexité, elle donne :

- une grosse branche destinée à la tubérosité antérieure,
- une branche descendante vers la diaphyse, branche qui suit la limite d'insertion tibiale du poplité, puis le bord interne de l'os,
- des rameaux pour toute la surface poplitée.

b) **L'artculaire inféro-externe** est beaucoup moins importante que son homologue interne. Sa courbe est inverse, à concavité inférieure ; elle glisse entre tubérosité externe et ligament latéral externe. Mais elle va rarement jusqu'à la ligne médiane en avant, sauf une ou deux branches iléxueuses qui passent sous le ligament rotulien pour s'anastomoser avec les homologues internes.

c) **La récurrente tibiale antérieure** présente, au contraire, une riche arborisation périostée.

A travers les insertions du jambier antérieur, on la voit donner une grosse branche pour la tubérosité antérieure du tibia, une aussi importante pour la tête du péroné, et entre les deux, de nombreux rameaux pour toute la face antérieure du condyle externe.

Cette étude des articulaires inférieurs et de la récurrente tibial dans ce chapitre, des articulaires supérieures et de la grande anastomotique dans le chapitre précédent, montre que si les classiques décrivent un cercle artériel péri-rotulien, superficiel en quelque sorte, il en existe un autre, plus profond et peut-être plus dense, un **cercle capsulo-périosté**, formé par les mêmes artères. La capsule du genou, dont la section nous a montré des artérioles nombreuses, constitue un pont anastomotique entre les réseaux périostés de l'épiphyse inférieure du fémur et de l'épiphyse supérieure du tibia. On ne peut négliger ce réseau capsulo-périosté. Autant, sinon plus, que le réseau rotulien, il sert au rétablissement de la circulation dans les cas de ligature de l'artère poplitée.

L'étude radiographique — après dépériostage — nous montre que ces artérioles périostées que nous avons suivies pénètrent dans l'épiphyse supérieure par les nombreux orifices vasculaires situés aux faces antérieures et latérales des deux condyles. Le condyle externe paraît plus richement vascularisé, peut-être à cause de l'important épanouissement de la récurrente tibiale antérieure. Il est difficile d'établir une systématisation, mais il nous a semblé que les nourricières les plus importantes rentraient par la surface prespinale. Toutes les intra-osseuses présentent un trajet convergent vers le centre de l'épiphyse.

Dans la région métaphysaire, nous trouvons également des orifices vasculaires, surtout sur les faces latérales et le long de la ligne oblique. Les artérioles intra-osseuses aboutissent à des lacs sanguins importants.

Nous n'avons jamais rencontré de branche ascendante de la nourricière diaphysaire suffisamment importante pour participer effectivement à la nutrition de l'extrémité supérieure. Néanmoins, nous avons vu qu'il n'y avait jamais discontinuité entre les systèmes diaphysaire et épiphysaire supérieur, ce que prétendait GREGOIRE, en 1921.

Nous pensons donc que les conclusions d'ICHS WALL et WASSILIEF, qui ne possédaient pas le secours de la radiographie, sont fausses. Prétendre, comme eux, que chez les adultes l'artère nourricière subvient presque seule à la nutrition de l'os, c'est ne pas avoir vu les importants lacs sanguins de la métaphyse, qui sont l'aboutissement des artérioles périostées métaphysaires.

Aussi ne croyons-nous pas, comme l'affirmait CHABEUF, en 1934, s'appuyant sur les études anatomiques des auteurs cités ci-dessus, que c'est un défaut d'irrigation qui implique-

rait la lenteur de la consolidation des fractures de l'extrémité supérieure du tibia.

2° DIAPHYSE.

Face postérieure :

Mise à part la surface poplitée que nous avons vu être irriguée par l'articulaire inféro-interne, les 2/3 supérieurs de la diaphyse (face postérieure) sont vascularisés par des branches de la tibiale postérieure, trois ou quatre branches, dont la plus basse naît au milieu de l'os environ et donne un long rameau périosté qui descend verticalement sur la diaphyse jusqu'à l'union du tiers moyen avec le tiers inférieur.

Sur le tiers inférieur, on ne prouve plus que deux ou trois branches grêles venues de la péronière ou de la péronière postérieure.

Face externe :

En haut, la récurrente radiale antérieure, outre sa branche pour la tubérosité antérieure, donne une branche descendante pour la diaphyse.

Mais surtout la tibiale antérieure qui irrigue cette face par les sept ou huit branches dont les plus supérieures sont à distribution également musculaire (jambier antérieur) et périosté, après un trajet contre la membrane inter-osseuse et dont les plus inférieures vont directement au périoste.

Face interne :

Le tiers supérieur est irrigué en dedans par une branche diaphysaire de l'articulaire inféro-interne, en dehors par une branche de la récurrente radiale antérieure et une branche de la tibiale antérieure.

Le tiers inférieur, pauvre comme celui des faces postérieure et interne, est irrigué par trois ou quatre branches venues de la péronière :

- soit de la loge postérieure, en perforant les membranes (péronière postérieure),
- soit de la péronière antérieure directement.

Comme M. SALMON l'avait déjà noté, nous n'avons pas trouvé d'anastomoses entre les plans artériels cutanés et périostés, bien qu'ils soient en contact sur cette face interne.

L'étude radiographique, après dépériostage, nous a montré que l'importante artère nourricière que nous avons suivie depuis le tronc tibio-péronier jusqu'à son entrée dans l'os, à quelques centimètres au-dessous de la ligne oblique, pré-

sentait un trajet intra-cortical très long et ne se distribuait dans le canal médullaire qu'au tiers moyen de la diaphyse. La vascularisation du tiers supérieur est le plus souvent assurée par des branches périostées (certaines atteignent 5 ou 6 centimètres).

Dans le tiers inférieur de la diaphyse, la nourricière se subdivise en deux ou trois branches, dont l'épanouissement distal aboutit aux lacs sanguins de la métaphyse.

En conclusion, la vascularisation n'est pas aussi précaire que ne le disent ceux qui veulent expliquer la fréquence de la pseudarthrose diaphysaire du tibia. Comparons les radiographies d'un lambeau périostique union tiers moyen tiers inférieur du tibia, et d'un lambeau analogue du fémur — puis celles des nourricières de ces deux os dans la même région. La différence existe à l'avantage du fémur, mais elle n'est pas énorme.

Aussi, comme le dit MERLE D'AUBIGNE, les premières causes de la pseudarthrose, ou tout au moins du retard de consolidation, sont l'ouverture du foyer, de l'infection qui en découle, certaines modalités thérapeutiques, les conditions de terrain avant l'insuffisance d'irrigation.

3° EXTREMITÉ INFÉRIEURE.

Sa vascularisation est beaucoup plus riche que la partie de la diaphyse sus-jacente. Les trois branches artérielles de la jambe : tibiale antérieure, tibiale postérieure et péronière, y participent.

La face antérieure reçoit, en dehors, deux ou trois branches de la péronière antérieure, et, en dedans, l'arborisation de la malléolaire interne. Le tronc profond de cette branche de la tibiale antérieure se ramifie au-dessus du périoste comme des racines d'arbre et son réseau couvre toute la malléole interne.

La face interne est irriguée par l'épanouissement terminal d'une branche venue de la péronière postérieure.

La face postérieure est parcourue par de nombreuses branches de la tibiale postérieure et par quelques rameaux grêles de la péronière postérieure.

La vascularisation de cette extrémité inférieure du tibia est très dense et très richement anastomosée. Nombreux sont les rameaux périostiques qui pénètrent dans la corticale de l'épiphyse et s'épuisent dans des lacs sanguins comparables à ceux de l'extrémité inférieure du fémur.

Cette bonne irrigation est un des facteurs de la consolidation rapide des fractures supramalléolaires (lorsque l'on a obtenu une bonne réduction) et de celle moins rapide, mais aussi sûre des fractures articulaires.



RADIO N° 4

**TIBIA (EPIPHYSE ET METAPHYSE SUPERIEURES)
après déperiostage**

On voit les perforantes venues du réseau périosté, surtout au niveau de la tubérosité antérieure. Importants lacis sanguins.

CHAPITRE V

Péroné

La tête est irriguée par des artères antérieures, une branche de la récurrente tibiale antérieure et une ou deux branches venues directement de la tibiale antérieure ; par une artère postérieure, branche venue de la concavité de l'articulaire inféro-externe.

La diaphyse présente une très riche vascularisation qu'explique surtout l'important manchon musculaire qui s'accroche au périoste de cet os.

La face postérieure est parcourue par une importante branche du tronc tibio-péronier et par trois ou quatre branches de la péronière.

La face interne est irriguée par les rameaux venus d'une inter-osseuse postérieure.

La face antérieure reçoit, en haut, des rameaux de la tibiale antérieure et, en bas, de la péronière antérieure.

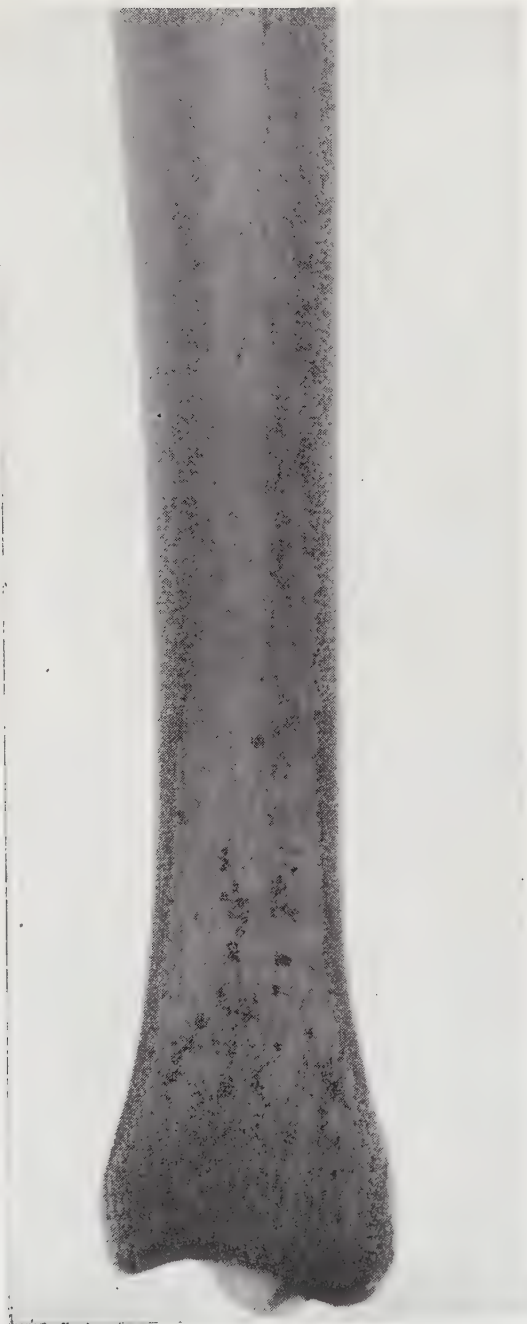
L'extrémité inférieure du péroné reçoit, en avant, quelques rameaux de la malléolaire externe, mais surtout des branches de la péronière antérieure et, en arrière, une à deux branches de la péronière postérieure.

Cette richesse vasculaire ainsi que ce manchon musculaire expliquent comment un simple pansement compressif consolide en dix ou quinze jours une fracture isolée de la diaphyse du péroné — et une botte plâtrée guérit en trois semaines une fracture isolée de la malléole externe.

L'étude radiographique, après déperiostage, nous a mon-

tré, très schématisée, simplifiée à l'extrême, une disposition analogue au tibia et au fémur :

- une artère nourricière, venue de la péronière, donnant une courte branche ascendante et une longue branche descendante ;
- des artères périostées perforantes au niveau des extrémités et également du tiers supérieur de l'os ;
- des lacs sanguins au niveau de métaphyses.



RADIO N° 5
après déperiostage

TIBIA (EPIPHYSE ET METAPHYSE INFERIEURES)

On voit les branches terminales de la nourricière descendre très bas dans la métaphyse et les lacs sanguins de cette métaphyse.

CHAPITRE VI

Vascularisation Périostée

Cette étude analytique des vascularisations périostées du fémur, du tibia et du péroné nous permet maintenant de résumer les qualités anatomo-physiologiques des vaisseaux du périoste.

1° Densité.

Elle est considérable, comparable à celle du réseau musculaire. Il suffit de regarder la radiographie d'un lambeau périosté détaché de l'os, même dans les régions réputées hypovascularisées comme le tiers inférieur du tibia, pour s'en rendre compte.

2° Unité.

Nous avons vu que les artères périostées des épiphyses se distribuaient largement à la capsule et à la synoviale de l'articulation et, par là, s'anastomosaient avec les artères de l'os voisin.

Nous avons vu également que, dans le périoste, on ne trouvait pas de territoire vasculaire isolé.

Nous pouvons énoncer qu'il n'y a pas de solution de continuité vasculaire entre les différentes pièces du squelette. Une nappe artérielle capsulo-périostée le recouvre. Il suffit, pour étayer ce fait anatomique, de citer un cas physiopathologique d'observation courante : l'ostéoporose post-traumatique souvent « hors de proportion avec les possibilités apparentes d'un traumatisme localisé » (LERICHE).

3° Connexions.

Elles sont intimes avec le système vasculaire du muscle. Il suffit de disséquer les insertions d'un crural sur la diaphyse fémorale pour s'en persuader.

Mais il serait abusif de croire que là où il n'y a point d'insertion musculaire, il n'y a point non plus de réseau vasculaire périosté. Le tiers inférieur du tibia en est la preuve. Tout au plus pourrait-on dire que le réseau est moins dense.

Une question n'est pas encore élucidée : c'est le rapport de cette vascularisation périostée avec le cartilage de revêtement. On dit que celui-ci se nourrit par imbibition de la synovie. Mais « peut-être que le cartilage hyalin, qui souffre d'une lésion sous-jacente du tissu spongieux, n'est-il pas si indépendant qu'on l'a dit de celui-ci » (GALMICHE). Peut-être aussi pourrait-on expliquer cette disposition anatomique des vaisseaux périostés de l'extrémité inférieure du fémur que l'on voit converger tous vers la limite du cartilage hyalin.

4° Supériorité sur le système de l'artère nourricière.

Bien que SAPPEY, en 1875, disait déjà que « l'artère nourricière ne prend qu'une faible part à la nutrition de l'os », les descriptions anatomiques la font encore passer souvent au premier plan.

Et pourtant, les récentes expériences de DE MARNEFFE sont convaincantes : après suppression successive de l'apport médullaire (curetage de la moelle) et de l'apport périosté (dépériostage) sur des os longs de lapins, la comparaison montre que le périoste participe plus que la cavité médullaire à l'irrigation de la compacte.

5° Variations.

L'étude histologique de ces artères périostées, absolument identiques aux artères musculaires, montre bien qu'elles peuvent subir les mêmes variations physiologiques que les autres artères de l'économie. Et la première conséquence utilisée en thérapeutique en est leur vaso-dilatation lors d'inhibition du sympathique. La novocaïnisation du sympathique lombaire ou péri-artériel augmente le débit circulatoire du périoste. Cette hypervascularisation, plus exactement cette hyperhémie, met en circulation le calcium des réserves osseuses.

S'il existe donc des variations physiologiques du calibre, il en existe aussi des pathologiques dans le nombre de ses artères : l'hypervascularisation des tumeurs malignes de l'os, tant musculaire que périostée. On peut en déduire l'utilité de l'artériographie dans le diagnostic des tumeurs osseuses (BAZY).

Notons que c'est sa faculté de variabilité qui oppose l'artère intra-osseuse. Cette dernière, inextensible dans les canaux de Havers, ne peut subir les vasodilatations physiologiques, pathologiques ou thérapeutiques comme celles des autres tissus (LAMAS).

Elle est d'ailleurs plus fragile que toute autre artère, ainsi que le montre la vulnérabilité aux rayons X des capillaires osseux (DAHL).

CHAPITRE VII

Etude Synthétique de la Vascularisation de l'os long chez l'adulte.

Nous avons vu que les artères périostées formaient un riche réseau ininterrompu depuis le cartilage articulaire supérieur jusqu'à l'inférieur. DE MARNEFFE nous a montré leur participation dans la vascularisation de la partie externe de la corticale.

Mais, en plus de ces perforantes microscopiquement décelables, nous avons vu que de nombreuses artères périostées présentaient un trajet intra-osseux particulièrement important. Nos radiographies nous ont également montré le réseau des nourricières et des autres perforantes. Il nous est maintenant possible de dégager de notre travail une vue de synthèse sur la nutrition de l'os long, dont le fémur est l'élément le plus typique du squelette.

Trois groupes d'artères concourent à la vascularisation de l'os long :

- les artères diaphysaires,
- les artères métaphysaires,
- les artères épiphysaires.

1° Les artères diaphysaires sont représentées essentiellement par les systèmes des nourricières (nous ne revenons pas sur la participation périostée pour la corticale).

Une artère nourricière perfore la corticale et, arrivée dans la cavité médullaire, donne une branche ascendante et une branche descendante. Ces deux branches se divisent elles-mêmes en un bouquet de terminales. Leurs ramifications sont riches.

Les branches ascendantes de la nourricière du fémur paraissent être les plus importantes. Leur arborisation terminale à quelques centimètres au-dessous du petit trochanter en est la démonstration (radio n° 1).

Les branches descendantes, beaucoup plus longues et plus grêles, sont moins nombreuses (deux ou trois, en général).

La nourricière du tibia présente un trajet intra-cortical très long. Les branches ascendantes sont grêles (radio n° 4). Les branches descendantes sont relativement peu ramifiées (radio n° 5).

Au péroné, nous retrouvons la même systématisation.

2° Les artères métaphysaires sont très nombreuses et proviennent le plus souvent du système périoste.

Venues des cercles péri-articulaires (circonflexes de la hanche, articulaires du genou, etc.), elles perforent la corticale après une distribution plus ou moins riche au périoste.

Signalons tout de suite que, très souvent, leur pédicule d'origine se distribue également à l'épiphyse voisine. L'artère est à cheval sur l'ancien cartilage de conjugaison. Elle donne une branche épiphysaire et une branche métaphysaire.

Ce schéma est particulièrement net à l'extrémité inférieure du fémur (radio n° 3). Nous voyons la grande anastomotique, l'artère de BOURGERY, et les articulaires supérieures donner un riche réseau périosté aux perforantes nombreuses schématisées et décrites plus haut (chapitre 3). Leur ramification intra-osseuse, aboutissant à d'importants lacs sanguins (radio n° 2), est très anarchique et défie toute systématisation.

Aussi typique est la richesse de la métaphyse supérieure du tibia avec ses nombreuses perforantes tout autour de la tubérosité antérieure. Nous trouvons ici les mêmes lacs sanguins et toujours l'anarchie de distribution contrastant avec la simplicité du système diaphysaire.

Même aspect de la métaphyse inférieure du tibia, en réduction (radio n° 5).

Plus délicate est l'interprétation de la métaphyse supérieure du fémur, à la vascularisation si complexe et si riche. Nous avons vu, plus haut, ses branches principales : la nourricière des trochanters, la nourricière inférieure du col, le rameau perforant antérieur de NUSSBAUM. Nous avons vu le groupe artériel de BARKOW se subdiviser en artères du col et en artères de la tête, de part et d'autre du disque de croissance (d'une façon analogue, les articulaires supérieures du genou perforent l'épiphyse inférieure en deça et au delà de l'ancien disque).

Il nous faut noter, à ce propos, l'hypovascularisation de

cet ancien cartilage. On ne peut y mettre en évidence, macroscopiquement, aucune artère. TRUETA a signalé de grêles anastomoses, grâce à sa méthode microradiographique.

Que conclure sur la métaphyse ?

C'est une **région d'anarchie vasculaire**. Les artères perforantes y sont très nombreuses, leur systématisation est difficile, en dehors de quelques gros rameaux constants (cf. l'extrémité supérieure du fémur).

Opposée à la simplicité du fût diaphysaire où tout provient en somme d'une unique source centrale et longitudinale, nous avons ici une distribution d'origine périphérique, complexe, irrégulière.

3° Les artères épiphysaires ont deux origines bien distinctes :

Un premier système provient des artères péri-articulaires qui se distribuent également, nous l'avons vu, à la métaphyse.

Très souvent, elles ont un trajet périosté assez long et perforent non loin du cartilage articulaire : ce sont les artères épiphysaires latérales ou périphériques.

Bien évidentes sont ces dispositions au niveau des épiphyses inférieures du fémur et supérieures du tibia. Nous avons vu ces artères latérales suivre un trajet horizontal, convergent, situé dans des plans successifs entre le cartilage de revêtement articulaire et la cicatrice du cartilage de conjugaison.

Cette disposition avait déjà été notée par TRUETA, au sujet des artères de la tête du fémur où le parallélisme avec l'ancien disque de croissance est aussi net (cf. radio n° 1).

Un deuxième système est constitué par les artères épiphysaires centrales dont le type même est l'artère du ligament rond.

A l'extrémité inférieure du fémur, nous trouvons une ou plusieurs artères moyennes s'insinuant dans l'échancrure intercondylienne.

A l'extrémité supérieure du tibia, ce sont des branches identiques qui pénètrent dans la surface rétrospinale.

Analogies nombreuses entre ces différentes artères :
— elles sont toutes extra-articulaires, puisque isolées de l'articulation par un repli synovial ;

- elles présentent une direction verticale, vers un point central de l'épiphyse, où semblent converger également les artères latérales ;
- elles sont grêles et leur trajet est court.

En somme, la comparaison montre que les artères latérales épiphysaires sont beaucoup plus importantes que les centrales

Pour nous résumer, nous voyons que cette distribution vasculaire présente un canevas relativement fixe :

- une circulation diaphysaire très simple à partir de la nourricière ;
- une circulation métaphysaire très dense et anarchique ;
- une circulation épiphysaire très particulière, riche, convergente, comprimée en quelque sorte entre les cartilages de revêtement articulaire et de conjugaison.

Nous voyons que cette circulation épiphysaire paraît s'opposer aux deux autres par son caractère de convergence. Du pourtour de l'épiphyse, les artères latérales se dirigent vers un point qui semble être l'ancien centre du cartilage. De même, les artères centrales.

Comment interpréter cette disposition ? Nous savons que l'ossification du cartilage s'est faite de la périphérie vers le centre. Nous pouvons émettre l'hypothèse d'un « accompagnement » vasculaire de cette résorption du cartilage. Les artères de l'épiphyse convergent vers la portion la plus tardivement ossifiée, c'est-à-dire le centre du cartilage de conjugaison.

.

Il nous faut, maintenant, considérer la **jonction** de ces différents systèmes :

Les anastomoses diaphyso-métaphysaires sont indiscutables. Nous pouvons même assurer qu'elles sont très riches. Le meilleur exemple en est la fusion des arborisations de l'artère du trochanter, d'une part, et des branches ascendantes de la nourricière du fémur, d'autre part. Il en est de même, d'ailleurs, aux autres niveaux. Toujours, nous avons les ramifications terminales des nourricières présenter des anastomoses multiples avec les artères métaphysaires, parfois même se fusionner dans des lacs sanguins importants.

Par contre, **les anastomoses métaphyso-épiphysaires** sont beaucoup plus discutables.

Il nous semble que l'on peut décrire une zone d'hypo-vascularisation, superposable à l'emplacement du cartilage conjugal, maintenant disparu. Les artères latérales épiphysaires restent parallèles à cet ancien disque de croissance. Probablement, envoient-elles quelques grêles anastomoses vers la métaphyse (TRUETA en a bien vu au microscope à la jonction métaphyso-épiphysaire de la tête du fémur). Mais macroscopiquement, l'épiphyse se présente comme un système vasculaire autonome.

Opposée à la vascularisation diaphyso-métaphysaire, celle de l'épiphyse est d'un type insulaire.

La jonction vasculaire de l'épiphyse avec le reste de l'os se fait grâce au périoste. Ce sont des anastomoses externes, qu'objective d'ailleurs la fréquente communauté d'origine des artères périostées de la métaphyse et de l'épiphyse.

Considérations Physiologiques et Pathologiques.

Dans l'**ostéomyélite**, il est bien établi maintenant que le staphylocoque doré, à partir d'une lésion cutanée ou muqueuse, atteint l'os par voie sanguine. Il s'y fixe dans la métaphyse, dans cette zone de stagnation. C'est la région des sinusôides où la circulation est extrêmement ralentie (TRUETA).

« Thrombose septique, interruption du courant sanguin, formation d'une zone d'ischémie proportionnée au nombre de vaisseaux thrombosés.

Les régions irriguées par les vaisseaux perforants et périostiques reçoivent une quantité de sang accrue et ainsi s'établit un processus inflammatoire complet dont la conséquence est le développement d'un œdème intra-osseux.

Le périoste est décollé du cortex, d'où interruption secondaire de l'irrigation sanguine du périoste. » (TRUETA.)

Bref, l'opinion généralement admise actuellement est que le soulèvement du périoste par la collection purulente sous-périostée, contrairement à ce que pensait LEVEUF, n'est que secondaire à la thrombose de l'artère nourricière.

Moins bien tranchée est la question de l'**ostéochondrite disséquante** ou maladie de Kœnig.

La lésion type réalise la production d'une zone de nécrose bien limitée dans l'épiphyse qui, peu à peu, se sépare du tissu osseux voisin et qui, recouverte de son cartilage, se libère comme un séquestre et devient corps étranger articulaire.

Nous avons vu la distribution particulière des artérioles périostées de l'épiphyse inférieure du fémur, leur trajet intra-osseux relativement court, l'absence d'anastomoses visibles à l'œil nu, bref, leur apparence « terminale ». On conçoit fort bien qu'une thrombose d'une de ces artérioles produise l'infarctus responsable du corps étranger.

« L'origine vasculaire de l'ostéochondrite disséquante apparaît donc, jusqu'à plus ample informé, comme inattaquable. » (TALBOT et SARLIN.)

La question de l'ostéochondrite disséquante nous amène à celle de l'**infarctus osseux** en général.

Loin d'être élucidé, ce problème a surtout été évoqué dans des cas bien particuliers, comme les infarctus de la tête fémorale, au cours de la « maladie des caissons ».

« On sait bien que des artères finissent dans les épiphyses et les métaphyses et même dans les diaphyses des os en période de croissance. Les artères qui finissent dans les os d'adulte sont moins connues, mais semblent être moins nombreuses et plus irrégulièrement distribuées. » (PHEMISTER.)

Pourtant, l'artère de la tête fémorale, certaines artères de l'épiphyse inférieure du fémur semblent bien présenter les caractères d'une artère terminale.

Il nous faut signaler une récente hypothèse sur l'origine des **tumeurs osseuses** : l'inextensibilité des artères intra-osseuses empêche celles-ci de nourrir correctement une lésion de l'os. Comme le montre l'artériographie, la circulation vient des artères extra-osseuses.

« Il est possible que la tumeur soit d'origine périostique ou sus-périostique. » (LAMAS.)

Conclusions

Nous venons d'étudier la vascularisation périostée du fémur, du tibia et du péroné.

Nous avons montré la richesse et la fragilité des artères de l'extrémité supérieure du fémur (encore très peu connues en dehors de celles de la tête fémorale), fragilité dont on peut déduire des conclusions pathogéniques et surtout thérapeutiques dans la chirurgie de la hanche.

Nous avons décrit l'importance de la circulation périostée du fût diaphysaire fémoral, qui permet cette récente thérapeutique qu'est l'enclouage centro-médullaire.

Nous avons vu la disposition vasculaire si particulière de l'épiphyse inférieure du fémur qui pourrait expliquer la fréquence de l'ostéochondrite disséquante à ce niveau.

Nous avons montré que la vascularisation périostée du tibia n'était pas aussi mauvaise que l'affirmaient certains auteurs.

Les artères périostées du fémur du tibia et du péroné forment un réseau ininterrompu grâce à la capsule du genou. Son apport vasculaire est, de loin, supérieur à celui des nourricières correspondantes. Tous les troncs artériels du membre inférieur participent à sa formation. Il est largement anastomosé vers l'extérieur par les artères musculo-périostées et vers l'intérieur avec les systèmes des artères nourricières au niveau des canaux de Havers, de la corticale et surtout dans les lacs sanguins de cette région de stagnation si importante qu'est la métaphyse. Enfin, nous avons vu que c'est grâce à ce réseau périosté que la diaphyse et la métaphyse communiquent avec l'épiphyse.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Le Doyen.

Le Président.

Le recteur de l'Académie d'Aix.

Aix, le 2 décembre 1954,

Signé : illisible.

Bibliographie

- AMADO, LAMAS, DA COSTA. — La circulation du sang dans l'os. — « Presse Médicale », 1946, 862.
- BARRET. — Quel est le traitement à proposer à un malade atteint de coxarthrie ? — « Gazette Médicale », avril 1952.
- BAZY L., REBOUL H. — Artériographie dans les affections ostéo-articulaires et osseuses des membres. — Soc. Nat. de Chir., 1934, 9 mai.
- BENDA R. — Injection intra-osseuse. — « Les Feuilles du Praticien », 1949, n° 85.
- BERTHET. — Contribution à l'étude de la configuration interne de la moelle osseuse et de ses connexions vasculaires par la méthode des injections intra-médullaires de substances opaques. — Thèse Paris, 1939.
- BOUISSIERE. — Fractures de l'extrémité supérieure du tibia. — Thèse Montpellier, 1894.
- BOUSSER. — L'ostéochondrite de la hanche. — Thèse Alger, 1930.
- CAUCHOIS. — Sur le traitement des pseudarthroses de la diaphyse fémorale. — « Revue de Chirurgie Orthopédique », juillet 1932.
- CHABEUF. — La pseudarthrose de l'extrémité supérieure du tibia. — Thèse de Marseille, 1934.
- CHEYNEL. — Vascularisation de la tête et du col du fémur. — « Revue de Chirurgie Orthopédique », janvier 1947.
- CHEYNEL. — La vascularisation du col fémoral après arthoplastie de la hanche. — « Lyon Chirurgical », avril 1954.
- DAHL. — Calcification et troubles circulatoires du tissu osseux après irradiations aux rayons X. — « Presse Médicale », 1934, 21 mars.
- DALLAS, PHEMISTER. — Infarctus unique ou multiple des os chez l'adulte. — « Presse Médicale », 1950, 25 décembre.
- DEPREUX, FONTAINE, DESCAMP. — Recherche sur la vascularisation artérielle de quelques os longs chez le fœtus. — « Soc. Anat. de Paris », 1951, mars.
- DEVIN, ANGELETTI, VIALE. — Le défilé fémoro-poplité. — « Bull. Mém. Soc. Chir. Marseille », 1959, 665.
- DUCCI. — Injections intra-osseuses d'un produit de contraste. — « Presse Médicale », 1950, 3 juin.
- DUCUING, MARQUES. — Physiologie de la circulation osseuse. — « Journal de Radiologie », 1951, n° 34.
- DUPUY DE FRENELLE. — Ostéosynthèse.
- FUNCK BRENTANO. — Les pseudarthroses du col du fémur. — Thèse Paris, 1930.

- GALMICHE. — Les infarctus des os. — « Revue du Rhumatisme », 1951, février.
- GAUCHER. — Arthrose et artériosclérose. — « Gazette Médicale », 1952.
- GREGOIRE, CARRIERE. — Circulation artérielle intra-osseuse du fémur et du tibia. — « Soc. Anat. de Paris », 1921.
- GUILLAND. — Recherches sur les artères périostées des os longs du membre supérieur. — Thèse Marseille, 1953.
- IMBERT. — Pathologie expérimentale de l'appareil de croissance des os longs. — « Bull. Mém. Soc. Chir. Marseille », 1951, 581.
- INTROZZI, ANCE. — Nécrose ischémique du fragment proximal dans les fractures intra-capsulaires du col du fémur. — « Semana Medical », 1933, 577.
- JUDET. — Vascularisation du col fémoral. — « Bull. Memb. Acad. Chir. », 1954, octobre.
- LAING, PEMBURY, KENT. — « The Journal of Bone and Joint Surgery », 1953, august. — The blood supply of the femoral shaft.
- LAPORTE. — Pathologie des ostéochondrites déformantes de l'enfant. — « Bordeaux Chirurgical », 1933, octobre.
- LERICHE. — Physiologie et pathologie du système osseux. — Masson, édit., 1939.
- LOMBARD. — Notes sur la pathogénie des pseudarthroses congénitales des jambes. — « Revue Chir. Orthop. », 1954, juillet-septembre.
- MARNEFFE (DE). — Recherches morphologiques et expérimentales sur la vascularisation osseuse. — « Revue Chir. Orthop. », 1952, janvier.
- MASMONTEIL, LEURET. — Les raréfactions osseuses. — « Revue Chir. », 1946.
- MENEGAUX. — Pseudarthroses du col du fémur — Presse Méd. », 1949, 14 décembre.
- MERLE D'AUBIGNE, LAMARE. — Traitement des pseudarthroses de jambe. — « Bull. Mém. Acad. Chir. », 1954, 19 mai.
- PADOVANI. — Diagnostic des tumeurs malignes des os. — « Presse Méd. », 1951, 26 mai.
- PAITRE. — L'ostéochondrite disséquante. — « Rev. Chir. », 1927, 627.
- REBOUD, GAMBARELLI. — Abscès central primitif du tibia. — « Bull. Mém. Soc. Chir. Marseille », 1951, 171.
- REGNIER, LEGRAND. — L'opération d'André CRETIN. — « Semaine des Hôpitaux », 1950, 18 juin.
- RIBET (DE). — Les artères ostéo-articulaires. — Alger, 1926.
- ROBERT. — L'enclouage centro-médullaire dans les fractures fermées récentes de la diaphyse fémorale. — Thèse Lyon, 1952.
- RUTISHAUSER. — Problème de la vascularisation osseuse. — « Journées Françaises d'Orthopédie », 1952, mai.
- SALMON. — Titres et travaux. — Masson, édit.
- SALMON, DOR. — Les artères de la peau. — Masson, édit.
- SALMON. — A propos de l'enclouage centro-médullaire. — « Bull. Mém. Soc. Chir. Marseille », 1949, 71.
- SAPPEY. — « Anatomie descriptive », 1875.

- SIRAUD. — Recherches anatomiques des artères des os longs. — Thèse Lyon, 1894.
- TALBOT, SARLIN. — Considération sur l'ostéochondrite disséquante. — « Rev. Chir. Orthop. », 1949, 280.
- TRUETA. — Recherches récentes sur la pathogénie de la coxarthrose. — « Bull. Mém. Acad. Chir. », 1953, 20 mai.
- TRUETA, HARRISON. — The normal vascular anatomy of the femoral head in adult man. — « The Journal of Bone and Joint Surgery », 1953, august.
- TRUETA. — L'ostéomyélite aiguë. — « Presse Méd. », 1951, 19 sept.
- VERGER. — Radiographie des vaisseaux de la hanche. — « Journal Méd. de Bordeaux », 1921, 530.

Serment d'Hippocrate

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers Condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate.

Je promets et je jure, au nom de l'Etre Suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail ; je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires,

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes Confrères si j'y manque.

